

DER PHYSIK UND CHEMIE.

BAND XXXII.

wohl sie diese Elektricität der umgebenden und sie berührenden unzersetzten Masse mittheile, doch während des Uebergangs einen kleinen Ueberschuss von der zuerst von dem Pole empfangenen Art behalte, und vermöge dieser Differenz durch die Flüssigkeit zu dem entgegengesetzten Pole hingetrieben werde ¹⁾).

488) Diese Theorie schließt ein, daß die Zersetzung an beiden Polen bei bestimmten Portionen der Flüssigkeit stattfinde, durchaus aber nicht bei den dazwischenliegenden Theilchen. Die letzteren dienen bloß als unvollkommene Leiter, welche, indem sie einen elektrischen Zustand annehmen, die an den Polen stärker elektrisirten Theilchen vermöge einer Reihe gewöhnlicher elektrischer Anziehungen und Abstosungen in entgegengesetzten Richtungen durch sich hintreiben ²⁾).

489) Hr. A. de la Rive untersuchte diesen Gegenstand näher und machte darüber i. J. 1825 einen Aufsatz bekannt ³⁾). Er glaubt, Diejenigen, welche die Erscheinungen auf die Anziehungskräfte der Pole bezögen, gäben mehr einen allgemeinen Ausdruck für die Thatsache als eine Erklärung derselben. Er betrachtet die Resultate als Folge einer wirklichen, durch eine Art von Verwandtschaftsspiel bewirkten Verbindung der ganzen oder vielmehr der halben Anzahl der Elemente mit den von den Polen ausgehenden Elektricitäten (a. a. O. p. 200. 202). Der Strom aus dem positiven Pol verbindet sich mit dem Wasserstoff oder den daselbst vorhandenen Basen, und indem er den Sauerstoff oder die Säuren in Freiheit setzt, führt er die Substanzen, mit denen er ver-

1) *Précis élémentaire de physique*, 3me Edit. 1824, T. I p. 642.

2) Ebendasselbst, p. 638. 642.

3) *Ann. de chim. et de phys.* T. XXVIII p. 190.

Poggendorff's Annal. Bd. XXXII.

bunden ist durch die Flüssigkeit zu dem negativen Pol, wo er, vermöge der besonderen Eigenschaft des Metalls als Leiters ¹⁾, von den Substanzen getrennt wird, in das Metall eindringt, und den Wasserstoff oder die Basen auf dessen Oberfläche zurückläßt. In derselben Weise setzt die Elektrizität aus dem negativen Pol den Wasserstoff oder die vorhandenen Basen in Freiheit, verbindet sich mit dem Sauerstoff oder den Säuren und führt sie zu dem positiven Pol, wo sie dieselben absetzt ²⁾. In dieser Beziehung kommt Hr. A. de la Rive's Hypothese zum Theile (mit der der Herren Riffault und Chompré überein (485).

490) Hr. de la Rive hält dafür, die zersetzt werdenden Portionen der Materie seyen diejenigen, welche sich in der Nähe *beider* Pole befinden. Er nimmt mit Anderen die successiven Zersetzungen und Wiedierzusammensetzungen im ganzen Lauf der Elektrizität durch den feuchten Leiter nicht an ³⁾, glaubt aber, die Theile in der Mitte desselben blieben ungeändert oder dienten wenigstens nur zur Leitung der beiden von den Polen aus in entgegengesetzter Richtung gehenden Ströme von Elektrizität und Substanz. Die Zersetzung eines Wasser- oder Salztheilchens kann daher an jedem der Pole stattfinden, und, wenn sie einmal zu Stande gekommen, ist sie für die Zeit beendet, da keine Recombination stattfindet, angenommen, daß die momentane Vereinigung des fortgeführten Partikels mit der Elektrizität so betrachtet werden kann.

491) Die letzte Ansicht über diesen Gegenstand stammt meines Wissens von Hr. Hachette her, und datirt sich vom October 1832 ⁴⁾. Er äußert sie gele-

1) *Ann. de chim. et de phys. T. XXVIII p. 202.*

2) Ebendasselbst, p. 202.

3) Ebendasselbst, p. 197. 198.

4) Ebendasselbst, *T. LI p. 73.* (*Annal. Bd. XXVII S. 395.*)

gentlich bei Beschreibung der Zersetzung des Wassers durch magneto-elektrische Ströme (346). Er sagt: Eins der Resultate des Versuches besteht darin, daß es für die chemische Zersetzung des Wassers nicht nöthig ist, wie man vorausgesetzt hat, daß die Wirkung der beiden Elektricitäten, der positiven und negativen, gleichzeitig vorhanden sey.

492) Es ist mehr denn wahrscheinlich, daß viele andere Ansichten über die elektro-chemische Zersetzung publicirt worden sind, und unter ihnen vielleicht einige, welche von den obigen abweichen, und, wäre ich bekannt mit ihnen, selbst meiner eigenen Ueberzeugung nach, die Bekanntmachung meiner Ansichten unnöthig machen. Sollte dieß der Fall seyn, so bedaure ich meine Unkenntniß derselben und bitte deren Verfasser um Entschuldigung.

493) Daß die elektro-chemische Zersetzung nicht von irgend einer directen Anziehung oder Abstosung der Pole (darunter die metallischen Enden entweder der voltaschen Batterie oder des Apparats der gewöhnlichen Elektrisirmaschine verstanden) (312) auf die sie berührenden oder ihnen benachbarten Elementen abhänge, geht sehr deutlich aus den in der Luft angestellten Versuchen hervor (462. 465), wo die entwickelten Substanzen nicht an einem der Pole angehäuft, sondern, vermöge der Richtung des Stroms, an den Enden der zersetzten Substanz entwickelt, ich möchte sagen ausgestoßen wurden. Allein trotz der außerordentlichen Unähnlichkeit in der Beschaffenheit der Luft und der Metalle, und der fast gänzlichen Verschiedenheit zwischen ihnen in Bezug auf Leitung der Elektricität und Ladung mit derselben, kann es vielleicht noch behauptet werden, wiewohl ganz hypothetisch, daß nun die angränzenden Luftportionen die Flächen oder Orte der Attraction seyen, wie es nach der Voraussetzung früher die Metalle waren. Um die-

sen und andere Punkte zu erläutern, bemühte ich mich eine Vorrichtung zu ersinnen, durch welche ich einen Körper gegen eine Wasserfläche so gut wie gegen Luft oder Metall zersetzen könnte, und dies gelang mir unzweideutig auf folgende Weise. Da der Versuch, um erfolgreich zu werden, aus sehr natürlichen Gründen viele Vorsichtsmaßregeln erfordert, und ich mich zur Erläuterung der Ansichten, die ich aufzustellen wagen will, späterhin auf ihn berufen muß, so werde ich ihn ausführlich beschreiben.

494) Ein vier Zoll hoher und eben so viel im Durchmesser haltender Glascylinder (Fig. 6 Taf. III) war querüber getheilt durch eine Scheidewand *a* von Glimmer, die von seinem Rande anderthalb Zoll herabging und an den Seiten vollkommen wasserdicht schloß. Ein drei Zoll breiter Platinspatel *b* ward an der einen Seite der Scheidewand in den Cylinder gestellt, und daselbst durch einen am Boden liegenden Glasklotz festgehalten, so daß von dem Gase, welches im Laufe des Versuchs an ihm erzeugt wurde, nichts jenseits der Glimmerwand aufsteigen und daselbst Ströme in der Flüssigkeit erzeugen konnte. Eine starke Lösung von schwefelsaurer Magnesia wurde, mit sorgfältiger Vermeidung allen Spritzens, in den Cylinder gegossen, bis sie etwas über den unteren Rand der Glimmerwand *a* emporgestiegen war; es wurde sorgfältig darauf gesehen, daß in der linken oder *c* Seite des Cylinders weder das Glas noch der Glimmer oberhalb des Niveaus der Flüssigkeit durch Erschütterungen benäht wurde. Ein dünnes, sauberes und wohl mit destillirtem Wasser durchnäßtes Korkstück wurde nun auf der *c* Seite sanft auf die Lösung gesetzt, und auf dasselbe langsam destillirtes Wasser gegossen, bis dies auf der Lösung der schwefelsauren Magnesia eine $\frac{1}{4}$ Zoll dicke Schicht bildete. Jetzt wurde das Ganze einige Minuten stehen gelassen, damit alle am Korne haften gebliebene Lösung herabgesunken, oder von dem Wasser, das ihn trug, entfernt worden

war; dann wurde wieder destillirtes Wasser in ähnlicher Weise hinzugefügt, bis es beinahe den Rand des Cylinders erreichte. Auf diese Weise nahm die Lösung des Bittersalzes den ganzen unteren Theil des Cylinders und rechts von der Glimmerwand auch den oberen Theil desselben ein; allein links von der Scheidewand ruhte auf dieser Lösung eine anderthalb Zoll dicke Wasserschicht *cd*, und zwar, wie es sich bei horizontaler Durchsicht ergab, in einer sehr scharf abgeschnittenen Berührungsfläche. Ein zweiter Platinpol *e* ward gerade unter der Oberfläche des Wassers angebracht, und zwar in einer fast horizontalen Lage, nur so viel geneigt, daß das während der Zersetzung entwickelte Gas entweichen konnte. Der untergetauchte Theil war drei und einen halben Zoll lang und einen breit, und durch eine etwa sieben Achtelzoll dicke Schicht Wasser von der Bittersalzlösung geschieden.

495) Der letztere Pol *e* wurde nun mit dem negativen Ende einer voltaschen Batterie von vierzig Paaren vierquadratzölliger Platten verbunden, der andere Pol *b* dagegen mit dem positiven Ende derselben. An beiden Polen fand Wirkung und Gasentwicklung statt; allein durch die Dazwischenkunft des reinen Wassers war die Zersetzung, verglichen mit der, welche die Batterie in einer gleichförmigen Lösung hervorgebracht haben würde, sehr schwach. Nach einer kleinen Weile (weniger denn eine Minute) erschien auch Magnesia an der negativen Seite; *allein sie erschien nicht am negativen Pol*, sondern im Wasser, an der Berührungsfläche zwischen Wasser und Lösung; als man horizontal durch den Cylinder sah, konnte man wahrnehmen, daß sie auf der Lösung lag, und sich nicht über ein Viertelzoll über dieselbe erhob, während das übrige Wasser bis zum Pol hin vollkommen klar war. Bei Unterhaltung der Wirkung erregten die vom negativen Pol aufsteigenden Wasserstoff gasblasen einen Wirbel im Wasser, welcher in der Mitte empor- und an den Seiten herabstieg, und dem gerade

unter dem Pol befindlichen Theil der Magnesiawolke das Ansehen gab, wie wenn er von diesem Pol angezogen würde; diese Erscheinung war indess ganz und gar eine Wirkung der Ströme, und stellte sich erst ein, lange nachdem die verlangten Phänomene hinreichend ausgemittelt worden waren.

496) Nach einer Weile wurde die voltasche Communication unterbrochen, und die Pole mit möglichst geringer Erschütterung aus dem Wasser und der Lösung gezogen, damit die an ihnen haftende Flüssigkeit untersucht werden konnte. Der Pol *a* zeigte bei Berührung mit Kurkumäpapier keine Spur von Alkali; es konnte nichts als reines Wasser an ihm aufgefunden werden. Der Pol *b* dagegen, wiewohl aus einer gröfseren Tiefe und Menge von Flüssigkeit hervorgezogen, wurde so sauer befunden, dafs er unzweideutig auf Lackmus, auf die Zunge und andere Prüfmittel einwirkte. Hier waren also durchaus keine alkalischen Salze dazwischen getreten, welche zuerst eine Zersetzung erlitten, und dann durch einen blofs chemischen Procefs die Abscheidung der Magnesia entfernt von den Polen bewirkten.

Der Versuch wurde mehrmals wiederholt und immer mit demselben Erfolg.

497) Da man nun die bei elektro-chemischen Zersetzungen ausgeschiedene Substanz erscheinen lassen kann gegen Luft (465. 469), welche nach dem gewöhnlichen Sprachgebrauch kein Leiter ist, auch nicht zersetzt wird, — oder gegen Wasser (495), welches leitend und zersetzbar ist, oder gegen Metallpole, welche vortreffliche Leiter, aber unzersetzbar sind, — so scheint wenig Grund vorhanden, die Erscheinungen im Allgemeinen von einer *Anziehung* oder von anziehenden Kräften solcher Pole, wenn diese auf gewöhnliche Weise angewandt werden, abzuleiten, da man in den beiden ersteren Fällen schwerlich dergleichen Anziehungen annehmen kann.

498) Es liesse sich sagen, dafs in diesen Fällen die

Flächen der Luft oder des Wassers zu Polen würden, und als solche anziehende Kräfte ausübten; allein welchen Beweis hat man dafür? die Thatsache, daß die entwickelten Substanzen sich daselbst sammeln, kann nicht als ein solcher angenommen werden, denn sie ist es gerade, die erklärt werden soll. Vielleicht könnte man auch sagen, im feuchten Leiter sey ein jeder Querschnitt wie der, wo im gegenwärtigen Falle Lösung und Wasser sich berühren, als ein Pol zu betrachten. Allein dieß scheint mir nicht die Ansicht Derjenigen, oder wenigstens Einiger Derjenigen, gewesen zu seyn, die über diesen Gegenstand geschrieben haben; und ist auch unvereinbar mit den von ihnen angenommenen Gesetzen für die Abnahme der Kraft mit zunehmender Entfernung von den Polen.

499) Grotthufs zum Beispiel beschreibt die Pole als Centra von anziehenden und abstossenden Kräften (481), die sich umgekehrt wie die Quadrate der Entfernungen verändern, und daher, sagt er, werde ein Theilchen, daß sich irgendwo zwischen den Polen befinde, mit constanter Kraft angetrieben. Allein die resultirende Kraft, welche aus der von ihm angenommenen Combination entspringt, würde keinesweges überall constant, vielmehr an den Polen am stärksten seyn, und von diesen nach der Mitte hin abnehmen. Grotthufs hat jedoch, zufolge meiner Versuche (502. 505) *in der Thatsache* Recht, daß die auf die Theilchen wirkende Kraft überall im ganzen Bogen gleich stark ist, wenn man die Bedingungen des Versuchs möglichst einfach gemacht hat; allein diese Thatsache widerspricht seiner Theorie, und, wie ich glaube, auch allen Theorien, welche die Zersetzungen von einer Anziehungskraft der Pole ableiten.

500) Sir Humphry Davy ¹⁾, welcher auch von der *Abnahme* der Kraft mit Zunahme der Entfernung von den Polen spricht (483), pimmt an, daß wenn auch beide

1) *Philosoph. Transact.* 1807, p. 42.

Pole zersetzend auf die Substanzen einwirken, doch die Zersetzungskraft nach der Mitte hin *abnehme*. In der Angabe dieser Thatsache widerspricht er Grotthufs, und er erwähnt eines Versuchs, bei welchem schwefelsaures Kali, das in einem feuchten Leiter von constanter Länge in verschiedene Entfernungen von den Polen gebracht worden war, zersetzt wurde, wenn es sich nahe an den Polen befand, aber nicht, wenn es von ihnen entfernt war. Diefs würde sich auch nothwendig aus der Theorie ergeben, welche die Pole als Attractions- und Repulsionscentra betrachtet; allein ich habe die Angabe durch keine weiteren Versuche unterstützt gefunden (505), und in dem einen, von Davy erwähnten rührte die Erscheinung unzweifelhaft von einer der vielen mit solchen Untersuchungen verknüpften Störungen her.

501) Ein Glasgefäß ward durch eine senkrecht befestigte Platinplatte in zwei gleiche Zellen getheilt. Darüber wurde eine Haube (*head*) von Glimmer befestigt, um das bei dem Versuche entwickelte Gas aufzufangen, dann jede Zelle und der Raum unter dem Glimmer mit verdünnter Schwefelsäure gefüllt. Als Pole wurden zwei Platindrähte angewandt, von denen jeder sich in einer Platinplatte endigte. Jeder war in eine Röhre eingeschlossen und in deren einem Ende luftdicht befestigt, so daß er darin beweglich war, und doch das an ihm entwickelte Gas gesammelt werden konnte. Die Röhren wurden mit den Säuren gefüllt und eine von ihnen in jede Zelle getaucht. Jeder Platinpol war an der Oberfläche gleich der einen Seite der Platinwand in der Mitte des Glasgefäßes, und das Ganze konnte betrachtet werden als eine Vorrichtung zwischen den Polen der Batterie eines feuchten, zersetzbaren Leiters, der in der Mitte durch ein dazwischen gesetztes Platindiaphragma getheilt war. Erforderlichenfalls konnte einer der Pole leicht weiter in der Röhre hinaufgezogen werden, und dann war das Platindiaphragma nicht mehr in der Mitte des feuch-

ten Leiters. Allein es möchte sich bei dieser Vorrichtung in der Mitte oder an den Seiten befinden, so entwickelte sich an ihm immer eine eben so große Menge Sauerstoff und Wasserstoff wie an den beiden äußeren Platten ¹).

502) Wenn die Galvanometerdrähte in Platten endigen und diese getaucht sind in verdünnte Säure, welche in einem regelmäßig geformten rectangulären und an beiden Enden durch Pole von gleichem Querschnitt wie die Flüssigkeit mit der voltaschen Säule verbundenen Glastrog enthalten ist, so wird ein Theil der Elektricität durch den Galvanometer gehen und eine gewisse Ablenkung bewirken. Und wenn die Platten immer in derselben Entfernung von einander und von den Seiten des Trogs gehalten werden, wenn sie stets einander parallel und gleichförmig in Bezug auf die Flüssigkeit gestellt sind, so wird der Galvanometer, seine Platten mögen nahe der Mitte der zersetzt werdenden Lösung oder nahe den Enden derselben eingetaucht seyn, doch immer dieselbe Ablenkung, und folglich dieselbe elektrische Wirkung anzeigen.

503) Klar ist, daß wenn die Weite des zersetzt werdenden Leiters variirt, wie es immer der Fall ist, wenn bloße Drähte oder Platten als Pole in eine Lösung getaucht oder von dieser rings umgeben sind, sich kein constanter Ausdruck für die Wirkung auf ein einzelnes im Laufe des Stromes liegendes Theilchen geben, noch irgend ein nützlicher Schluß in Bezug auf die vermeintliche Anziehungs- oder Abstofsungskraft der Pole ziehen läßt. Die Kraft wird sich verändern, je nachdem der Abstand von den Polen sich verändert, je nachdem das Theilchen sich gerade zwischen den Polen oder mehr

- 1) Bei diesem und ähnlichen Versuchen sind gewisse Vorsichtsmaßregeln nöthig, die man nur verstehen und befolgen kann, wenn man die im ersten Theil der sechsten Reihe dieser Untersuchungen beschriebenen Erscheinungen kennen wird.

oder weniger auf einer Seite befindet, und gar je nachdem es den Seiten des Gefäßes näher oder ferner liegt, oder die Gestalt des Gefäßes selbst sich ändert, und in der That wird sich, durch zweckmäßige Veränderungen in der Form der Vorrichtung, die auf ein einziges Theilchen wirkende Kraft verstärken, schwächen oder unveränderlich erhalten lassen, der Abstand dieses Theilchens von den Polen mag dabei unveränderlich bleiben oder gröfser oder kleiner werden.

504) Nach zahlreichen Versuchen bin ich zu dem Glauben geführt, den folgenden allgemeinen Ausdruck für richtig zu halten, doch beabsichtige ich, ihn viel weiter zu prüfen, und wünsche daher, dafs er gegenwärtig nicht für durchaus genau angesehen werde. Die Summe der chemischen Zersetzung ist constant für jeden Querschnitt eines zersetzt werdenden Leiters von gleichförmiger Beschaffenheit, welche Entfernung auch die Pole von einander oder von dem Querschnitt haben mögen, oder wie auch der Querschnitt die Ströme durchschneide, sey es senkrecht oder schief, so dafs er fast von Pol zu Pol reicht, oder, wie auch der Querschnitt gestaltet seyn möge, eben, gekrümmt oder unregelmäfsig im höchsten Grad; vorausgesetzt nur, dafs der elektrische Strom in constanter Quantität erhalten werde (377) und dafs der Querschnitt alle Theile des durch den zersetzt werdenden Leiter gehenden Stromes einschliesse.

505) Ich habe Grund zu glauben, dafs dieser Satz sich noch mehr verallgemeinern und folgendergestalt ausdrücken lasse: Bei constanter Quantität von Elektricität ist für jeden zersetzt werdenden Leiter, bestehe dieser aus Wasser, Salzlösungen, Säuren, geschmolzenen oder sonstigen Körpern, auch der Betrag der elektrochemischen Action eine constante Gröfse, d. h. aequivalent einem normalen auf der gewöhnlichen Affinität beruhenden chemischen Effect. Ich habe diese Untersuchung mit

mehren anderen in Arbeit, und werde sie in einer der folgenden Abhandlungen mittheilen.

506) Wider die Hypothesen, dafs Anziehung von den Polen die Ursache der elektro-chemischen Zersetzung sey, liessen sich noch viele andere Gründe anführen; doch will ich lieber zu der Ansicht übergehen, die mir vereinbarer mit den Thatsachen scheint, und nur noch die Bemerkung machen, dafs, wenn die Zersetzung mittelst der voltaschen Batterie von der Anziehung der Pole oder der sie umgebenden Theile abhinge, diese elektrische Anziehung, da sie stärker ist als die gegenseitige Anziehung der getrennten Theilchen, stärker seyn würde, wenn auch nicht als die stärkste, doch als eine sehr starke chemische Anziehung, wie sie z. B. zwischen Sauerstoff und Wasserstoff, Kalium und Sauerstoff, Chlor und Natrium, Säure und Alkali u. s. w. stattfindet; — eine Folgerung, welche, obgleich vielleicht nicht unmöglich, doch beim gegenwärtigen Zustand unserer Kenntnisse sehr unwahrscheinlich erscheint.

507) Die Ansicht des Hrn. De La Rive (489), und auch die der HH. Riffault und Chompré (485) von der Art, wie die elektro-chemische Zersetzung bewirkt wird, ist sehr verschieden von der bereits betrachteten, und wird nicht durch Gründe oder Thatsachen gegen die letztere vertheidigt. Genommen wie sie von dem ersteren Physiker aufgestellt ist, scheint sie mir unzureichend, die von mir beschriebenen Versuche über Zersetzung gegen Luft- (462. 469) und Wasserflächen (495) zu erklären. Denn, wenn man auch zwischen Metallen und feuchten Leitern die physikalischen Verschiedenheiten, welche Hr. de la Rive annimmt, um die Durchlassung der aus Substanz und Elektrizität gebildeten Verbindung durch letztere (die feuchten Leiter), und die Durchlassung der blofsen Elektrizität durch erstere (die Metalle) zu erklären, für einen Augenblick zugiebt, so ist doch

das Verhältniß der Luft zu einem Metall in elektrischer Hinsicht so klein, daß man, statt der Ersetzung des letzteren durch die erstere (462) eine gerade umgekehrte Wirkung erwarten sollte. Und selbst wenn man dies einräumt, würde doch der Versuch mit dem Wasser (495) auf einmal alles niederschlagen, indem der zersetzende Pol dabei aus einer Substanz besteht, welche als fähig, die Verbindung von Elektrizität und Substanz zu leiten, angesehen wird.

508) Was die Ansichten der HH. Riffault und Chompré betrifft (485), so ist das Vorkommen einer Ablagerung im Laufe des Stroms den wohlbekannten Wirkungen, welche bei den bis heute angewandten Formen des Versuchs erhalten wurden, so zuwider, daß es bewiesen werden muß, bevor die darauf beruhende Hypothese berücksichtigt zu werden braucht.

509) Die Betrachtung der verschiedenen Theorien über die elektro-chemische Zersetzung hat mir, während sie mich mißtrauisch machte, Zufrauen gegeben, ihre Zahl um eine zu vermehren; denn erst dadurch, daß die, welche ich vorschlage, nach der reiflichsten Ueberlegung, die ungeheure Sammlung der zu diesem Zweig der Wissenschaft gehörigen Thatsachen zu erklären, und mit ihr übereinzustimmen, von keiner derselben widersprochen zu werden scheint, bin ich ermuthigt sie aufzustellen.

510) Die elektro-chemische Zersetzung beruht, wie bekannt, wesentlich auf dem *Strom* von Elektrizität. Ich habe gezeigt, daß in gewissen Fällen (375) die Zersetzung proportional ist der durchgegangenen Elektrizitätsmenge, gleichviel welche Intensität sie oder ihre Quelle besitzt, und daß dasselbe wahrscheinlich für alle Fälle richtig ist (377), selbst wenn man einerseits die Sache in größter Allgemeinheit und andererseits den Ausdruck in großer Genauigkeit nimmt.

511) Indem ich hier von dem Strome spreche, sehe ich mich genöthigt noch umständlicher zu seyn als bei

einer früheren Gelegenheit (283), da hierin die Ansichten der Physiker sehr verschieden sind, wiewohl sie, was die Wirkung des Stroms betrifft, übereinstimmen. Einige Physiker nehmen, mit Franklin, nur Ein elektrisches Fluidum an; und diese müssen hinsichtlich der allgemeinen Gleichförmigkeit und des Charakters des Stroms übereinkommen. Andere nehmen zwei elektrische Fluida an, und bei diesen finden sich sonderbare Abweichungen.

512) Die HH. Riffault und Chompré z. B. sind der Meinung, der positive wie der negative Strom bewirke für sich Zersetzung, und sie behaupten, der positive Strom sey *kräftiger* als der negative ¹⁾, indem salpetersaures Natron unter gleichen Umständen von dem ersteren zersetzt werde, von letzteren aber nicht.

513) Hr. Hachette ²⁾ sagt: Es ist für die Zersetzung des Wassers nicht nöthig, wie man geglaubt hat, daß die Wirkung der beiden Elektricitäten, der positiven und negativen, gleichzeitig geschehe. Dieser Satz, verstehe ich ihn recht, schließt ein, daß man die eine Elektricität unabhängig von der anderen erhalten und zu Zersetzungen anwenden könne.

514) Die Ansicht des Hrn. de la Rive stimmt bis zu einem gewissen Grade mit der des Hrn. Hachette, denn er nimmt an, die beiden Elektricitäten zersetzen gesonderte Portionen Wasser (490) ³⁾. An einer Stelle spricht er von den beiden Elektricitäten als zwei Einflüssen, wodurch er vielleicht vermeiden wollte, eine entschiedene Meinung über das unabhängige Daseyn elektrischer Fluida zu äußern. Da aber angenommen wird, diese Einflüsse verbinden sich mit den in Freiheit gesetzten Elementen durch eine Art von chemischer Wahlverwandtschaft und verstecken so lange gänzlich ihren Cha-

1) *Annal. de chim.* 1807, T. LXIII p. 84.

2) Ebendasselbst, 1832, T. LI p. 73.

3) Ebendasselbst, 1825, T. XXVIII p. 197. 201.

rakter, so giebt dieß der Idee viel Schwankendes, in sofern eine solche Art von Verbindung nur denkbar ist zwischen Dingen, die eine unabhängige Existenz besitzen. Die beiden elementaren elektrischen Ströme, welche sich von Pol zu Pol in entgegengesetzten Richtungen bewegen, bilden den gewöhnlichen *voltaschen Strom*.

515) Hr. Grotthufs ist zu glauben geneigt, die Elemente des Wassers verbänden sich bei ihrer Trennung an den Polen mit den Elektricitäten und würden so Gase. Hrn. de la Rive's Ansicht ist dieser gerade entgegengesetzt, denn nach ihm sind die Elemente während ihres Durchgangs durch die Flüssigkeit Verbindungen mit den Elektricitäten, und bei ihrer Entwicklung an den Polen werden sie deselektisirt.

516) Ich habe unter den vielen zur Stütze dieser Ansichten angeführten oder auf elektro-chemische Zersetzungen oder elektrische Ströme bezüglichen Versuche nachgesehen, ob einer darunter mehr für die Theorie von zwei Elektricitäten spreche als für die von einer Elektricität; allein ich habe nicht eine einzige Thatsache auffinden können, die dieß im Stande wäre. In der Annahme der Hypothese von zwei Elektricitäten bin ich viel weniger im Stande gewesen, den geringsten Grund zu dem Glauben zu finden, daß in dem Strome die eine Elektricität kräftiger sey als die andere, oder daß eine ohne die andere vorhanden seyn könne, oder daß die eine auch nur im geringsten Grade verändert werden könne, ohne daß nicht bei der andern eine entsprechende Verbindung eintrete. Wenn, bei der Voraussetzung von zwei Elektricitäten, ein Strom von der einen ohne den der anderen erhalten, oder der Strom der einen mehr als der der anderen verstärkt oder geschwächt werden könnte, so würde sicherlich eine Veränderung in den chemischen oder magnetischen Wirkungen oder in beiden zu erwarten seyn; allein solche Veränderungen sind nicht beobachtet worden. Wenn ein Strom so geleitet wird, daß

er in einem Theile seines Laufes chemisch, und in einem anderen magnetisch wirkt, so findet man immer, daß die beiden Wirkungen zusammen auftreten. Meines Wissens ist noch nicht ein Strom hervorgebracht, welcher chemisch wirkte und nicht magnetisch, eben so wenig wie einer, der als Magnet wirkte und nicht zu gleicher Zeit auch chemisch ¹⁾).

517) *Bloß nach den Thatsachen zu urtheilen*, giebt es nicht den geringsten Grund, das Wesen (*influence*), welches in dem, was wir in Metallen, geschmolzenen Körpern, feuchten Leitern oder selbst in Luft, in Flammen und verdünnten elastischen Mitteln einen elektrischen Strom nennen, vorhanden ist, als ein Zusammengesetztes oder Complicirtes zu betrachten. Es ist niemals in einfachere oder elementare Wesen zerlegt worden, und läßt sich vielleicht am besten betrachten als *die Axe einer Kraft, die nach entgegengesetzten Richtungen genau gleich starke aber entgegengesetzte Wirkungen ausübt* (*an axis of power having contrary forces, exactly equal in amount, in contrary directions*).

518) Was die elektro-chemische Zersetzung betrifft, so scheint mir, daß der Effect hervorgebracht wird durch eine in Richtung des elektrischen Stromes ausgeübte *innere Corpuscular-Action*, und daß sie herrührt von einer Kraft, *die entweder der gewöhnlichen chemischen Affinität der vorhandenen Körper hinzutritt oder dieser Richtung verleiht*. Der sich zersetzende Körper kann betrachtet werden als eine Masse wirkender Theilchen, von denen alle die, welche in dem Laufe des elektrischen Stromes liegen, zu der Endwirkung beitragen; und dadurch, daß die gewöhnliche chemische Affinität durch den Einfluß des elektrischen Stromes, parallel seinem Laufe, in der einen Richtung verringert, geschwächt oder

1) Thermo-elektrische Ströme machten keine Ausnahme, weil sie, wenn sie nicht chemisch wirken, auch keine Ströme sind.

theilweise neutralisirt, und in der andern verstärkt und unterstützt wird, geschieht es, daß die verbundenen Theilchen eine Neigung haben, entgegengesetzte Wege einzuschlagen.

519) In dieser Ansicht hängt der *Effect wesentlich ab von der entgegengesetzten chemischen Affinität* der Theilchen entgegengesetzter Art. Die Theilchen *a*, *a*, Fig. 7 Taf. III, können nicht anders von einem Pol *N* zum andern Pol *P* übergeführt werden, als wenn sie Theilchen *b*, *b* der entgegengesetzten Art finden, welche bereit sind in entgegengesetzter Richtung zu wandern; denn es ist nur ihre gesteigerte Affinität zu solchen Theilchen, verbunden mit der geschwächten Affinität zu den auf ihrem Wege hinter ihnen liegenden, wodurch sie vorwärts getrieben werden; und wenn ein Theilchen *a*, Fig. 8, an dem Pole anlangt, wird es ausgeschlossen oder in Freiheit gesetzt, weil das Theilchen *b* von entgegengesetzter Art, mit dem es einen Augenblick zuvor in Verbindung war, unter der überführenden Wirkung des Stroms eine größere Verwandtschaft hat zu dem in seinem Wege vor ihm liegenden Theilchen *a'* als zu dem Theilchen *a*, zu welchem seine Verwandtschaft geschwächt worden ist.

520) So lange man nur ein einziges zusammengesetztes Theilchen betrachtet, kann man den Fall für analog mit einer gewöhnlichen Zersetzung ansehen; denn bei Fig. 8 kann man sich denken, es werde *a* durch die überwiegende Verwandtschaft von *a'* zu *b* aus der Verbindung *ab* getrieben, und *a'* bekomme diese höhere Verwandtschaft durch die relative Lage, welche *a'b* und *a* in Bezug auf die Richtung der Axe der von dem Strome herbeigeführten elektrischen Kraft (517) einnehmen. Da aber alle zusammengesetzten Theilchen im Laufe des Stroms, mit Ausnahme der die Pole unmittelbar berührenden, gemeinschaftlich wirken und aus elementaren Theilchen bestehen, welche, während sie nach einer Richtung hin austreiben, nach der anderen ausgetrieben werden,